

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Japanese patent application published for
opposition number 46-009536 B

(43) Date of publication: 10. 03. 1971

(51) Int. Cl. C 22 c C 21 d		
(21) Application number: 41020314	(71) Applicant: OTA KEIICHI	
(22) Date of filing: 31. 03. 1966	(72) Inventor: the same as the applicant	

(54) HIGH-SILICON STEEL

(57) Abstract:

High silicon steel which contains

C: not more than 0.08%,

Si: 3.5 to 6%,

Mn: not more than 5%,

Ni: 3 to 9%,

Cr: 6 to 15%,

Fe: total 100%,

Ni plus Mn = 2 x Si,

Cr = 2.5 x Si

, and which is endowed by lowering As critical point to not more than 750°C,
is useful as parts of machineries.

O 22 c
O 21 d10 J 172
10 J 189
10 B 1

⑧特 許 公 報

昭46—9536

⑨公告 昭和46年(1971)3月10日

発明の数 1

(全3頁)

④高珪素強靱鋼

①特 願 昭41-20314

②出 願 昭41(1966)3月31日

③発 明 者 出願人に同じ

④出 願 人 太田 陽一

京都市左京区下鴨中川原町54

代 理 人 弁理士 大野 晋 外2名

発明の詳細な説明

この発明はO 0.08%以下、Si 3.5~6%、Mn 5%以下、Ni 3~9%、Cr 6~15%を含有し、NiとMnの含有量の和をSiの含有量の2倍、Crの含有量をSiの含有量の2.5倍を目録に加減することによりA₁変態点を750℃以下にした高珪素強靱鋼に係るものである。

Fe-Si二元状態図からわかるようにFeにSiが2.3%以上合金すればガンマループからはずれる結果フェライト色の組織となると同時に結晶粒が著しく粗大になり急激に靱性を失うことはよく知られているところである。従つて強靱鋼として利用できるSiの上限は約2%で、それ以上のSiを含有する高珪素鋼としてはSi 2~4%を含有するものが堅固ではあるが透磁性が優れている特性のために磁心材料として使用されているに過ぎない。

本発明はSi 3.5~6%を含有する高珪素鋼にMn、Cr及びNiの適量を合金せしめA₁変態点を750℃以下に下げガンマループを拡大することによつて結晶粒の微細化を行い強靱性を附与することに成功した新しい強靱鋼である。従つて本発明においてはSiの含有量に応じてNi、Cr及びMnの含有量を適当に決めることが必要で、NiとMnの含有量の和をSiの含有量の2倍、Crの含有量をSiの含有量の2.5倍を目録に加減するようにしたのはそのためである。

公知の強靱鋼は強靱性を主としてOの働きに依存しているから0.25%以上のOを含有すること

は不可欠であるが、本発明の高珪素強靱鋼は後述するように強靱性を主としてSiの働きに依存しているから充分な強靱性を附与するには3.5%以上のSiを含有せしめる必要があるが、Oの含有は不必要であるばかりでなく含有量が高くなつて0.08%を超えると靱性が減少し強靱鋼としては不適格になる。本発明においてSiの含有量を3.5%以上、Oの含有量を0.08%以下と規定したのはそのためである。

なお本発明の強靱鋼のSiの含有量の上限を6%としたのは、6%を超えると靱性の低下が起りこれを克服するには多量のNiを要し経済的に不利になるからである。

次に本発明の高珪素鋼と公知の最も優れている強靱鋼であるNi-Cr鋼及びNi-Cr-Mn鋼とを比較検討した実施例を示し本発明の強靱鋼の特性を説明する。

第1表は本発明の強靱鋼二種(符号A及びB)とJIS規格の強靱鋼二種(符号C及びD)の化学成分を示したもので、いずれも真空溶解を行つて製造した15kgの鋼塊を鍛造比1.6で鍛造した15mmの角棒について分析したものである。これらの角棒に第2表に示した熱処理を施しA₁変態点及び機械的性質を測定した結果は同表に示す通りである。

第 1 表

鋼 種	符 号	化 学 成 分					
		C %	Si %	Mn %	Ni %	Cr %	Mo %
本 発 明	A	0.024	3.65	0.1	7.50	8.66	—
本 発 明	B	0.028	4.58	2.14	7.63	11.57	—
SNQ 2	C	0.31	0.25	0.59	2.76	0.85	0.30
SNOM 2	D	0.27	0.23	0.66	3.12	1.16	0.31

第 2 表

符 号	変 換 点 A _c ℃	熱 処 理	引張り強さ σ _B kg/mm ²	伸 び δ %	衝撃 値 ρ _C kgm/cm ²	強 靱 係 数	
						σ _B × δ	σ _B × ρ _C
A	680	900°焼鈍	105	41	28	4310	2940
B	630	900°焼入	116	43	29	5090	3360
C	760	600°焼戻	90	27	16	2430	1440
D	770	650°焼戻	100	23	15	2300	1500

一般に材料の強靱性は強さとねばさの積をもつて表わされる。金属材料においては引張り強さ(σ_B)と伸び(δ)との積又は引張り強さ(σ_B)と衝撃値(ρ_C)との積をもつて表わすことが行われている。そして強靱鋼においては、これらの数値は成分及び熱処理を如何に変化しても引張り強さ1000kg/mm²以上においてはそれぞれ3000及2000が限度でそれ以上にならないことは鉄鋼材料学の教えるところである。

しかるに本発明の高強度強靱鋼は第2表の実施例が示すようにこれらの限度を遙かに超えた強靱性を有している。その理由は、公知の強靱鋼が強靱性を主としてCの働き即ちソルバイトの強靱性に依存しているのに対して本発明の強靱鋼は主としてSiの働き即ちSiを合金したフェライト及びオーステナイトの強靱性に依存しているからである。従つて公知の強靱鋼は焼入を行つてから600~650℃で焼戻を行わなければ充分の強靱性を発揮し得ないが、本発明の強靱鋼は焼入のまま又は焼鈍の状態においても十分の強靱性を有することは第2表の実施例が示す通りである。この事実は本発明の強靱鋼が熱処理にあつて実質的に質量効果を持たないことを示すもので、発電機のロータシャフトのような大形の鋼材の熱処理

にあつて中心部まで均等な強靱性を附与し得るという公知の強靱鋼の企図し得ない独特の長所である。

本発明の強靱鋼は第2表の実施例に示すように極めて豊富な靱性を有するからそれを利用して常温加工により強さを増大させることが出来る利点がある。径6mmの丸棒を用いて常温において引抜き試験を行つた結果は第3表に示すとおりで、引張り強さ192kg/mm²の径4mmのピアノ線を中間焼鈍を行うことなしに引抜くことが出来た。

第 3 表

符 号	熱 処 理	引抜き の断面 の少%	引張り強 さkg/mm ²	伸 び δ %	絞 率 %	ネジ リ回 数
B	900°焼鈍	44	192	15	43	32

本発明の強靱鋼は公知の強靱鋼に比べてCの含有量が格段に低いために焼放しの状態において10kgm/cm²以上の豊富な靱性を有し強靱鋼として各種の機械部品の製造に適する。

特許請求の範囲

1 C 0.08%以下、Si 3.5~6%、Mn 5%以下、Ni 3~9%、Cr 6~15%、残部F

5

より成り、NiとMnの含有量の和をSiの含有量の2倍、Crの含有量をSiの含有量の2.5倍を目標に加減することによりA₁変態点を750°以下にして強靱性を附与した高強度鋼。

6

引用文献

- | | | |
|-----|---|-----------|
| 特 | 公 | 昭38-7157 |
| 特 | 公 | 昭36-13710 |
| 特 | 公 | 昭39-15767 |
| 5 特 | 公 | 昭40-7664 |